

in Huisman, Denis (ed.), *Dictionnaire des philosophes*, deuxième éd. rev. et augm., Presses Universitaires de France, Paris, 1993, vol. 1, p.59-61.

## D'ALEMBERT, JEAN LE ROND, 1717- 1783

Abandonné à sa naissance, Jean d'Alembert fut recueilli dans une famille d'artisans, mais put bénéficier d'une bonne éducation grâce au soutien de son père, le chevalier Destouches-Canon. Formé par des maîtres jansénistes, malebranchistes et cartésiens, il fut très vite attiré par les mathématiques. Bachelier ès-arts en 1735, il se familiarise avec la nouvelle analyse et le calcul infinitésimal, avec l'oeuvre des Bernoulli et les travaux qui diffusent et prolongent les idées de Newton. Il adresse en 1739 son premier mémoire à l'Académie des sciences, bientôt suivi d'autres qui attirent sur lui l'attention et justifient son entrée à l'Académie des sciences en 1741 comme "Associé astronome adjoint". Sa carrière ultérieure sera plus difficile, mais il tiendra, à partir des années 1760, une position clé à l'Académie des sciences et à l'Académie française.

Il connaît une période de travail scientifique intense qui va s'étendre sur une vingtaine d'années et dont les points culminants sont la parution, en 1743, du *Traité de dynamique*, comprenant le théorème général de la dynamique ou principe de d'Alembert, qui constitue une unification de la mécanique, puis l'année suivante du *Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides* que suivra, en 1752, l'*Essai d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides*, par lesquels l'hydrodynamique devient une branche de la mécanique. En 1745, il s'attaque au problème des trois corps en théorie de la gravitation newtonienne, ce qui aboutit, en 1749, à ses *Recherches sur la précession des équinoxes* et, en 1754, à ses *Recherches sur différents points importants du système du monde*. Tous ces ouvrages font de lui, avec Euler et Clairaut, et avant Lagrange et Laplace qui seront leurs continuateurs, le successeur, au dix-huitième siècle de Newton en mécanique et en astronomie.

En mathématiques, il invente, dès 1744, une nouvelle branche du calcul différentiel, le calcul aux dérivées partielles, qu'il met en oeuvre dans son mémoire de 1747 sur les cordes vibrantes, et dans ses *Réflexions sur la cause générale des vents* (1746-1747), et donne, en 1746, une première démonstration du théorème fondamental de l'algèbre (une équation algébrique de degré  $n$  admet  $n$  racines, réelles ou imaginaires). A partir de 1761 commence la publication de ses *Opuscles mathématiques*, qui comportent neuf volumes (le dernier est resté inédit). Il fait faire de grands progrès à la théorie des fonctions par l'introduction et l'étude des fonctions arbitraires dans la résolution des équations différentielles, développe une nouvelle approche de la notion de limite en s'efforçant de clarifier les fondements de l'analyse, propose des théorèmes sur les séries. Son oeuvre en mathématique est inséparable de ses travaux en physique; en particulier, l'application du calcul aux dérivées partielles aux problèmes d'hydrodynamique constitue un élargissement de la mécanique du point matériel à celle des milieux continus, riche d'avenir au siècle suivant.

L'oeuvre de d'Alembert couvre un large champ, qui va de ses travaux remarquables et pionniers en mathématiques et en physique à la philosophie et l'histoire des sciences, à la critique musicale (il commenta l'oeuvre de Rameau et écrivit des *Eléments de musique*), à la philologie (traductions d'auteurs latins, notamment de Tacite) et à la littérature (surtout par ses Eloges académiques). Il s'engagea activement dans le combat philosophique et politique que fut la publication de l'*Encyclopédie*, qu'il dirigea avec son ami Diderot (à partir de 1759, il se chargea seulement des textes mathématiques et physiques, ses autres contributions, souvent polémiques, étant jugées comme des attaques trop frontales, lorsque la publication de l'*Encyclopédie* fut menacée et suspendue) et fut considéré comme le chef du "parti philosophique", successeur de Voltaire, avec qui il entretint d'étroites relations épistolaires.

Dès 1751 il publie son premier écrit philosophique, le *Discours préliminaire* de l'*Encyclopédie*, qui constitue, par-delà l'expression de sa pensée propre, un véritable "Manifeste des Lumières", par l'affirmation d'une philosophie de la raison indépendante de la théologie et des systèmes métaphysiques, par celle

du rôle de la science dans l'"éclairage" des esprits, par la croyance au progrès de la raison et des Lumières, susceptibles de changer l'homme et d'améliorer son organisation sociale (quarante ans après, lui fera écho l'*Esquisse d'un tableau des progrès de l'esprit humain* de Condorcet, dans des circonstances intellectuelles et politiques différentes).

D'autres contributions importantes suivent le *Discours*, des articles de l'*Encyclopédie*, qui sont de véritables analyses épistémologiques au sens que nous donnons aujourd'hui à ce terme (par exemple, "Différentiel", "Mécanique", "Mouvement", etc.), voire même des exposés sur la théorie de la connaissance ("Elémens des sciences"), à l'*Essai sur les élémens de philosophie* (1758) suivi des *Eclaircissements* (1766) à ces mêmes *Essais*. Sa philosophie et son épistémologie, explicitées dans ces textes, sont également lisibles dans son oeuvre scientifique, par exemple dans sa conception des "principes" de la mécanique, fondés en raison, et assurant l'autonomie et l'unité de cette science: son "programme" est de ramener la physique susceptible d'être théorisée à un petit nombre de principes fondamentaux d'autant plus féconds qu'ils sont généraux. Sa pensée physique et mathématique comporte une dimension critique relativement aux concepts (espace, temps, force, point matériel, impénétrabilité, attraction, différence, limite, etc.) et aux procédures employées (conditions d'utilisation des mathématiques en physique, voire même dans des problèmes de nature économique ou sociale, comme les rentes viagères ou l'inoculation).

Sa philosophie de la connaissance, fondée sur les sensations, est influencée par Locke et Condillac. Les deux premières connaissances que nous devons à nos sensations sont la conscience de notre propre existence et celle des objets extérieurs; mais il n'y a pas de rapport direct entre une connaissance et l'objet qui en est l'occasion, et le lien qui les rattache dans notre pensée n'est pas de nature logique: c'est un "instinct" qui appartient aux "faits de l'âme". Le processus de formation des concepts, ou "idées simples générales", consiste en une série d'abstraction à partir de la réalité matérielle par décomposition en idées simples des idées complexes qui sont immédiatement proposées par les sens. D'Alembert décrit suivant ce schéma l'édification des sciences physico-mathématiques, de la

physique à la géométrie, et y trouve la base philosophique de sa classification des sciences. Les mathématiques se trouvent au terme du processus d'abstraction, et leur objet est transparent à la raison, correspondant à cette substance simple qu'est, pour d'Alembert, la pensée: d'où le caractère de certitude qui leur est affecté. La transparence de principe des faits de l'âme implique la possibilité d'une rationalisation totale des objets de la connaissance, et d'Alembert s'est efforcé toute sa vie de démontrer en raison les trois lois fondamentales de la mécanique de Newton.

Si d'Alembert reçoit l'héritage cartésien, il le modifie profondément en adhérant aux conceptions de Newton et de Locke, et son rationalisme est d'un genre nouveau. Sa philosophie de la connaissance se fonde sur la connaissance scientifique telle qu'elle existe en son temps et s'en nourrit, garantissant une autonomie des sciences par rapport aux constructions *a priori*, d'ailleurs rejetées avec l'ancienne métaphysique. Son épistémologie s'attache précisément à élucider la signification précise des propositions et des concepts scientifiques, accompagnant son programme de renouvellement de la métaphysique en tant que recherche et énoncé des conditions de la connaissance. Ordonnée vers les sciences physico-mathématiques, sans toutefois être réductionniste, elle voit s'opposer à elle en partie la ligne épistémologique qui, à la même époque, avec Buffon ou avec Diderot, veut tirer les leçons des sciences de la vie et asseoir ces dernières. Sa philosophie, rationaliste mais informée de l'importance de l'expérience, le situe à la croisée-amont des principaux courants philosophiques qui se fondent après lui sur l'acquis des sciences: criticisme, positivisme, matérialisme.

Michel PATY

## BIBLIOGRAPHIE.

Oeuvres de d'Alembert.

On ne dispose pas d'édition complète des oeuvres de d'Alembert, les éditions des *Oeuvres* existantes ne comportant que des écrits philosophiques et littéraires. Outre les ouvrages mentionnés dans le

texte, dont certains ont été republiés par Culture et Civilisation, Bruxelles, voir: *Oeuvres*, 18 vols., Bastien, Paris, 1805; *Oeuvres*, 5 vols., Belin, Paris, 1821, reprod. Slatkine, Genève, 1967; *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, éd. par François Picavet, Armand Colin, Paris, 1899; *Essai sur les Eléments de philosophie* (avec les *Eclaircissements*), texte revu par C. Kintzler, Fayard, Paris, 1986.

#### Etudes sur d'Alembert.

CANE, E., *D'Alembert and the question of limitation of knowledge*, Thèse, Unive. de Michigan, 1974; CASINI, P., "Il problema di d'Alembert", *Rivista di filosofia*, 1970, 26-47; "Gli enciclopedisti e le antinomie del progresso", *Rivista di filosofia*, 1975; DASTON, L., "D'Alembert's critique of probability theory", *Historia mathematica* 1979, n°6, 259-279; DEMIDOV, S., "Création et développement de la théorie des équations différentielles", *Revue d'histoire des sciences* 35, janvier 1982, 3-42; *DIX-HUITIEME SIECLE*, n° 16, 1984 (numéro spécial *D'Alembert et les sciences de son temps*); EMERY, M., MONZANI, P., et le CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE (ed.), *Jean d'Alembert, savant et philosophe : portrait à plusieurs voix. Actes du Colloque organisé par le Centre international de synthèse - Fondation Pour la science, Paris, 15-18 juin 1983*, Archives contemporaines, Paris, 1989; ESSAR, D., *The language theory, epistemology and aesthetics of Jean Le Rond d'Alembert*, in *Studies on Voltaire and the Eighteenth century* 159, 1976; GRIMSLEY, R., *Jean d'Alembert, 1717-1783*, Clarendon Press, Oxford, 1963; HANKINS, T. L. *Jean d'Alembert, science and the Enlightenment*, Oxford University Press, Oxford, 1971; KINTZLER, C., D'Alembert, les Eléments de philosophie, une pensée en éclats, *Corpus*, n° 4, p. 117-141; MALHERBE, J.-F., *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, , - ; PAPPAS, John, Les relations entre Boscovich et d'Alembert, in Bossi, M. et Tucci, P. (eds.), *Proceedings, Bicentennial Commemoration of R.G. Boscovich, sept. 1987*, Unicopli, Milano, 1987, p. 121-148; PATY, Michel, *Théorie et pratique de la connaissance chez Jean d'Alembert*, Thèse de doctorat en philosophie, Strasbourg, 1977, 468 p.; D'Alembert et son temps. Eléments de biographie, *Cahiers Fundamenta Scientiae* (Strasbourg), n° 69-70, 1977, 1-69; La

position de d'Alembert par rapport au matérialisme, *Revue philosophique* 171 (106<sup>e</sup> année), 1981, n° 1, 49-66; La critique rationaliste de la création au dix-huitième siècle, *Dialectica* 37, n°3, 1983, 185-200; D'Alembert : un bicentenaire, *La Pensée*, n° 239, mai-juin 1984, 73-81; D'Alembert : science et philosophie à l'époque des Lumières, *La Recherche*, 15, 1984 (n° 152, février), 166-177; La critique par d'Alembert des conditions d'une théorie des probabilités physiques, *Fundamenta Scientiae* 8, 1987, 257-282; D'Alembert et les probabilités, in Rashed, Roshdi (ed.), *Sciences à l'époque de la Révolution française. Recherches historiques*, Blanchard, Paris, 1988, p. 203-265; PETROVA, S., Sur l'histoire des démonstrations analytiques du théorème fondamental de l'algèbre, *Historia mathematica* 1974, 1, 255-261; TONELLI, G., The philosophy of d'Alembert: a skeptic beyond scepticism, *Kant-Studien* 67, 1976, 353-371; YAMAZAKI, E., D'Alembert et Condorcet: quelques aspects de l'histoire du calcul des probabilités, *Japanese Studies in the History of Science*, 10, 1971, 59-93.